

贵州原尾虫一新属及其幼虫期的 记述暨成立亚马逊蛭属的建议

尹文英

(中国科学院上海昆虫研究所)

1985年秋本所同志从贵州省采回大批原尾虫标本, 其中在遵义市内一个小丘上所采的标本, 经鉴定系一新种和新属, 这一新种和亚洲蛭属科的种类颇不相同, 却和南美洲的种类十分近似, 现记述如下。模式标本保存于中国科学院上海昆虫研究所。

关键词: 原尾虫, 南蛭属, 亚马逊蛭属, 贵州省, 幼虫期

南蛭属 *Notentulus* gen. nov. 新属

模式种: 遵义南蛭 *Notentulus zunyinicus* Yin, 新种

属蛭科。口器微小, 下唇须退化, 生有2-4根刚毛和1感器。颚腺管上具心形萼和远侧的分叶或瘤泡状突起。前跗感觉毛 t-1 棍棒状; t-3 较短, 呈瓶状或柳叶形; b' 缺如。第Ⅱ-Ⅲ对腹足各1节, 各生一长一短刚毛2根。腹部第Ⅰ-Ⅵ节前排刚毛成对, 而第Ⅶ节背板前排刚毛单数, 有中央毛Ac。腰带退化但栅纹尚清楚, 栅纹甚短且排列不甚整齐。栉梳略倾斜后缘具稀疏的尖齿。雌性外生殖器的基内骨细弱, 端阴刺尖细。

新组合: 热带南蛭 *Notentulus tropicus* (Bonet 1942)

同种异名: *Acerentulus tropicum* Bonet 1942

Acerentulus tropicus Tuxen 1961

Berberentulus tropicus Tuxen 1964

遵义南蛭 *Notentulus zunyinicus* 新种 (图1-16)

全长1300-1460 μ 。头部前端有短喙长8-10 μ , 头长124-133 μ , 宽89-94 μ 。假眼扁圆形8-9 \times 10-12 μ , 头眼比=14-16。口器甚小, 下唇须生4刚毛1感器; 颚须除顶端丛生一撮刚毛外, 在亚末节生2根粗大感觉毛。颚腺管上的萼呈心形, 其远侧有2-3个分叶状突起, 近基端腺管较短, 盲端不膨大或稍膨大。

前跗长108-118 μ , 爪长31-35 μ , 跗爪比=3.3-3.5。中垫长3-4 μ , 垫爪比=

* 标本由汤伯伟、金根桃同志采集并制片, 图稿由程义存同志复墨。特致谢忱。

本文1987年12月2日收到, 1988年2月4日修回。

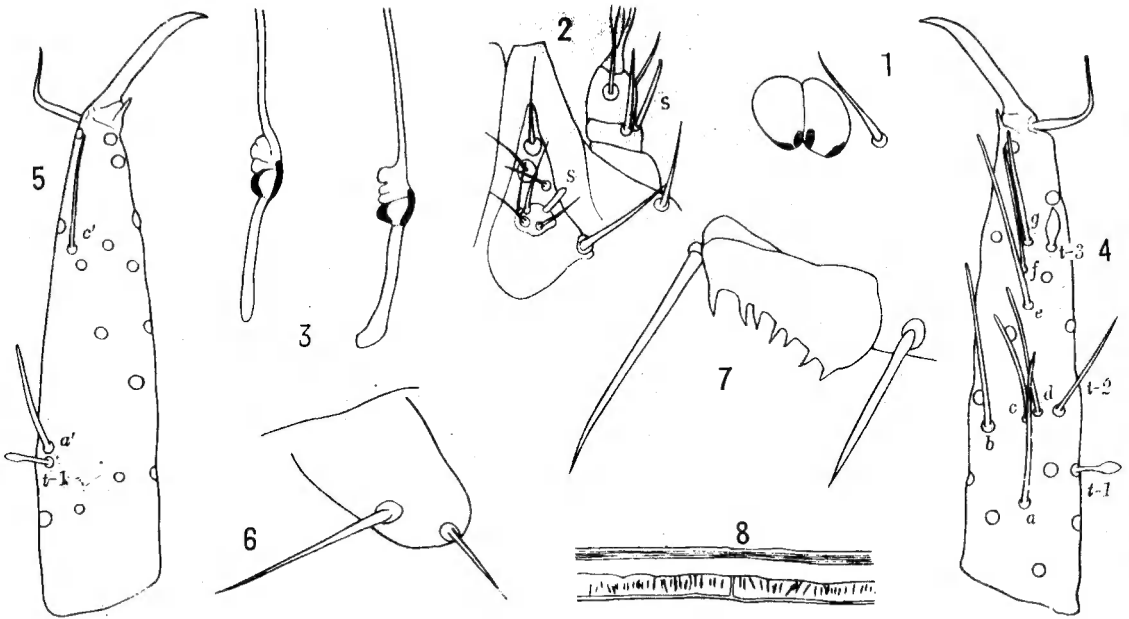


图 1—8 遵义南坑 *Notentulus zunyinicus* gen. et sp. nov. 新属、新种

1. 假眼 pseudoculus 2. 下颚须和下唇须 maxillary palp and labial palp 3. 颚腺 maxillary gland
4. 前跗外侧面观 exterior view of foretarsus 5. 前跗内侧面观 interior view of foretarsus
6. 第Ⅲ腹足 3rd abdominal appendage 7. 栉梳 comb 8. 腰带 striate band

0.09—0.1。背部感觉毛 $t-1$ 棍棒形，基端比 = 0.38—0.45。 $t-2$ 细长， $t-3$ 为短而粗的锥形。外侧感觉毛 a 细长，顶端可达 γ_3 ； b 亦长大，顶端可超过 f 的基部； c 稍短， d 靠近 c ，约与 $t-2$ 位于同一水平； e 细长，顶端可达爪的基部， f 位于 e 和 g 的中间，长度约与 g 相等。内侧感觉毛 a' 粗大，近 $t-1$ 但稍偏于远侧。缺 b' 。 c' 细长。中跗长 51—55 μ ，爪长 22 μ ；后跗长 59—65，爪长 23—24 μ 。

胸、腹部毛序见表 1。

第 I 腹足 2 节，生 4 刚毛；第 II—Ⅲ 腹足均为 1 节，各生 2 刚毛，顶端刚毛约为次顶端刚毛长度之半。第Ⅳ腹节前缘的腰带具明显、不规则的短栅纹，排列亦不很规则。栉梳略倾斜，后缘稍凹进并生有不规则尖齿 7—9 枚。雌性外生殖器的基内骨较短，且骨化较弱，端阴刺尖形；雄性外生殖器的基内骨极长大。

全模：4 ♀♀, 5 ♂♂，贵州遵义市内长征磷肥厂附近小丘上，海拔 1040 M，1985，X—6，汤伯伟，金根桃采。

雄性前成虫：全长 1120 μ 。头长 125 μ ，假眼 $8 \times 11\mu$ 。前跗长 98—99 μ ，爪长 28.0 μ ，跗爪比 = 3.56，垫爪比 = 0.09，基端比 = 0.43。中跗长 50 μ ，爪长 21 μ ；后跗长 53 μ ，爪长 22 μ 。

表1. 遵义南阮 (*Notentulus zunyinicus*) 成虫和各幼虫期毛序表

	第 I 幼虫		第 II 幼虫		童虫		成虫	
	毛列	初生毛	毛列	次生毛	毛列	再生毛	毛列	补生毛
胸 I	4		4		4		4	
I-II	$\frac{4}{8}$	A2·M P1·2·3·4	$\frac{6}{14}$	A4 P1'·5·5'	$\frac{6}{16}$	P2'	$\frac{6}{16}$	
腹-I	$\frac{0}{8}$	P1·2·3·4	$\frac{0}{10}$	P2'	$\frac{6}{10}$	A1·2·5	$\frac{6}{12}$	P1'
背 I-II	$\frac{0}{10}$	P1·2·3·4·5	$\frac{0}{14}$	P2'·4'	$\frac{6}{14}$	A1·2·5	$\frac{6}{16}$	P1'
IV-V	$\frac{0}{10}$		$\frac{0}{14}$		$\frac{6}{14}$		$\frac{6}{16}$	P1'
VI	$\frac{0}{10}$		$\frac{0}{14}$		$\frac{6}{14}$		$\frac{8}{18}$	A4 P1'3'
VII	$\frac{0}{10}$		$\frac{0}{14}$		$\frac{7}{18}$	Ac·2·4·5 P1'·3'	$\frac{7}{18}$	
面 VII	$\frac{0-6}{6}$	M2·3·4 P2·3·5	$\frac{2-6}{8}$	A4 P4	$\frac{6-7}{8}$	A2·3·Mc	$\frac{6-8}{8}$	-Mc·M1
IX			8	1·3·4·5	12	2·3'	14	4'
X					8	1·3·4·5	12	2·3'
XI					6		6	
尾 XII	9		9		9		9	
胸 I	$\frac{2-2}{4}$	A1·M1 P1·2	$\frac{2-2}{4}$		$\frac{4-4}{6}$	A2·M2 P3	$\frac{4-4}{6}$	
I-II	$\frac{5-2}{2}$	Ac·2·3·M P1	$\frac{5-2}{4}$	P2	$\frac{7-2}{4}$	A4	$\frac{7-2}{4}$	
腹 I	$\frac{0}{2}$	P1	$\frac{3}{2}$	Ac·2	$\frac{3}{2}$		$\frac{3}{4}$	P2
I-II	$\frac{0}{3}$	Pc·3	$\frac{1}{3}$	Ac	$\frac{3}{5}$	A2 P2'	$\frac{3}{5}$	
IV-V	$\frac{1}{4}$	Ac P2·3	$\frac{1}{6}$	P1	$\frac{3}{8}$	A2 P1'	$\frac{3}{8}$	
面 VII	2	2	4	1	4		4	
IX			4	1.2	4		4	
X					4		4	
XI					2	2	6	1.3
尾 XII	8		8		6		6	

腹部第 VI 节背板的毛序为 8/16, 缺 P3', 其余各节毛序均与成虫相同。雄性外生殖器发育不全, 只可见短粗透明的后半段。

童虫(若虫): 的腹节与成虫数目相同, 也是 12 节, 但外生殖器尚未出现。全长 920—960 μ 。头长 108—114 μ , 假眼 6—8 \times 8—10 μ 。前跗长 86—89 μ , 爪长 26—28 μ , 跗爪比=3.2—3.4, 垫爪比=0.11, 基端比=0.38—0.40。中跗长 41 μ , 爪长 15—17 μ , 后跗长 45—47 μ , 爪长 18—19 μ 。腹部第 I—VI 节背板后生刚毛 7 对, 比成虫少一对

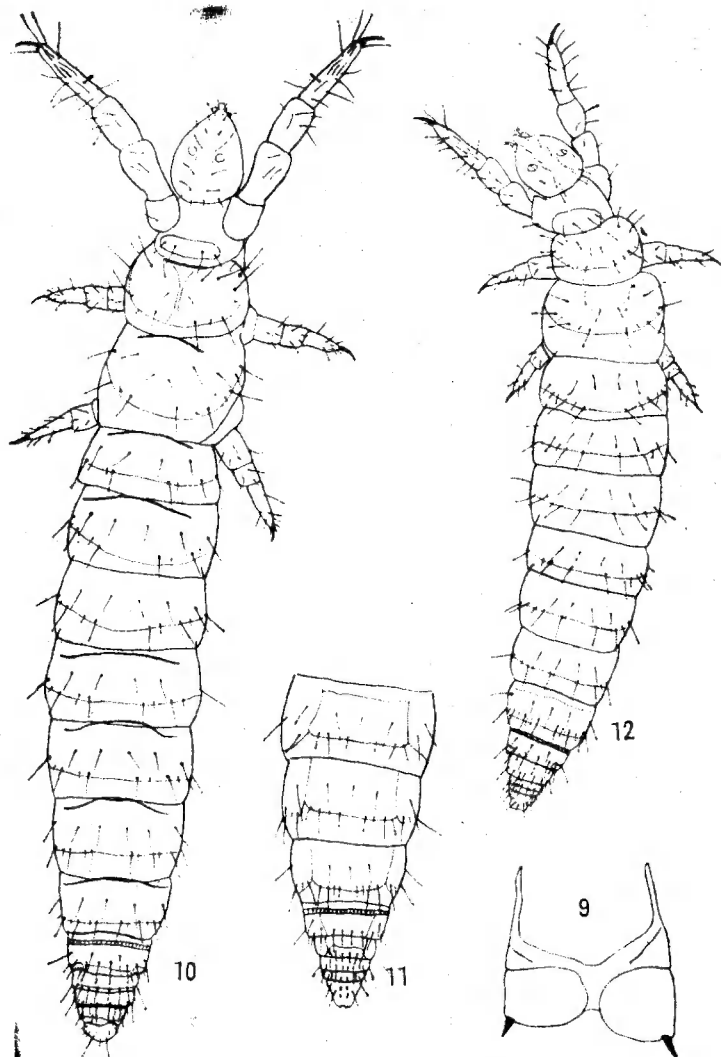


图9—12 遵义南阮的雌虫和童虫 female and maturated junior of *Notentulus zunyinicus* gen. et sp. nov.
 9. 雌性外生殖器 female squama genitalis 10. 成虫背面观 dorsal view of an adult
 11. 第V—Ⅵ腹节腹面观 ventral view of abdominal segment V—Ⅵ
 12. 童虫背面观 dorsal view of a maturated junior.

P1', 第Ⅵ节前排也比成虫少一对刚毛, 共为3对。此外, 第Ⅴ节腹板仅生1对刚毛, 比成虫少3两对。

第Ⅰ幼虫: 腹部共10节, 比童虫时期少2节。全长750—790 μ 。头长95—97 μ , 假眼6—8 \times 8—10 μ 。前跗长61—71 μ , 爪长23—25 μ , 跗爪比=2.6—2.9。垫爪比=0.08—0.09, 基端比0.44—0.45。中跗长30—33 μ , 爪长16—17 μ ; 后跗长33—39 μ , 爪长17—18 μ 。腹部第Ⅰ—Ⅶ节背板无前刚毛, Ⅰ—Ⅶ节腹板前刚毛只有Ac一根。但尾节(Ⅷ节)腹面却比成虫和童虫多生一对刚毛共成4对。

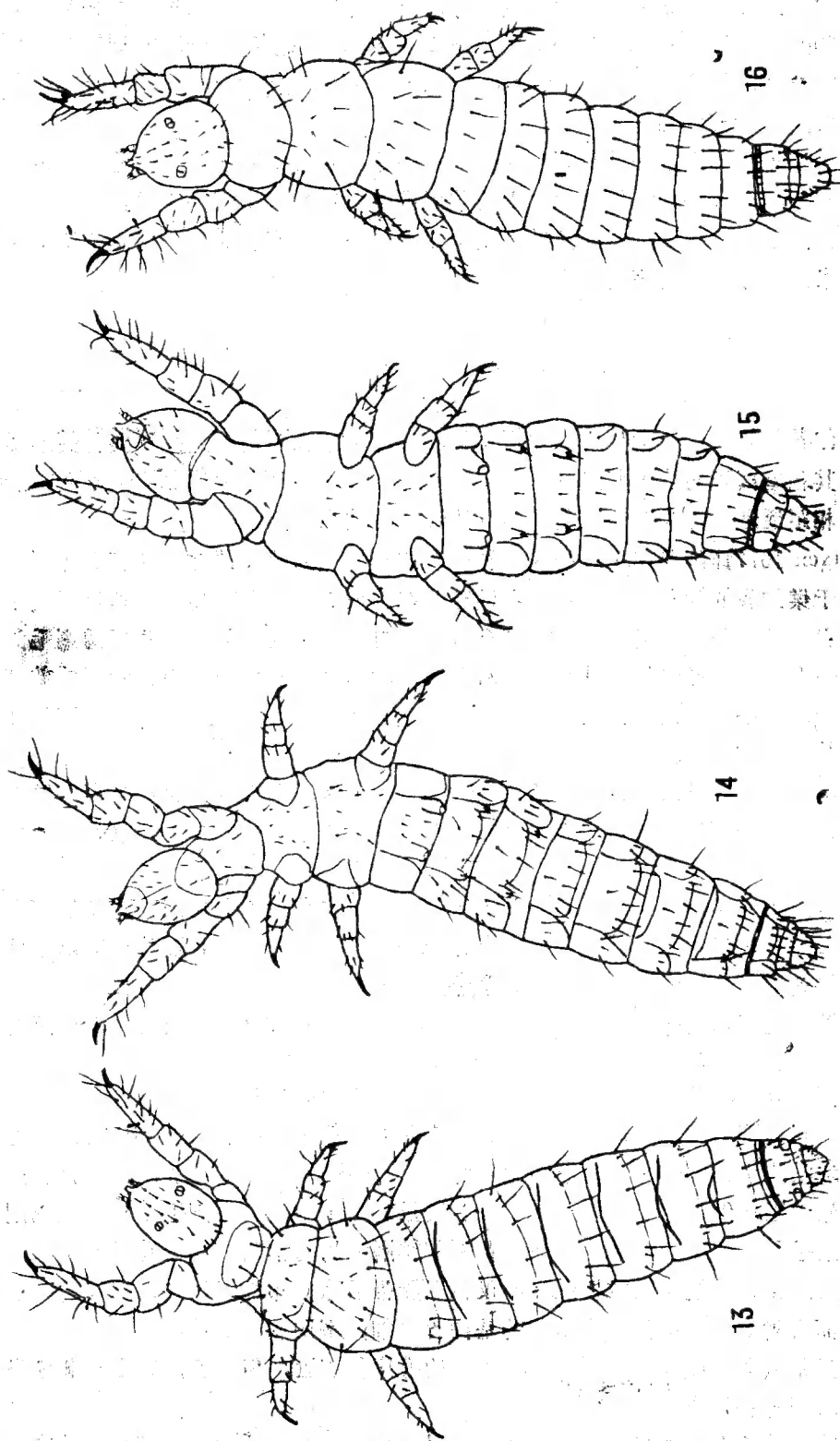


图13—14 遵义南蛭的第三期幼虫Larva II of *Notentulus zunyiniensis* gen. et sp. nov. 图15—16 遵义南蛭的第三期幼虫Larva I of *Notentulus zunyiniensis* gen. et sp. nov.

13. 腹面观ventral view 14. 背面观dorsal view

15. 腹面观ventral view 16. 背面观dorsal view

第 I 幼虫：腹部共 9 节，即第Ⅶ腹节之后直接与尾节相连，缺Ⅸ、X 和Ⅺ三节。全长 520—560 μ 。头长 70—83 μ ，假眼 6—8 \times 7—8 μ 。前跗长 47—55 μ 爪长 16—22 μ ，跗爪比 = 2.7—3.0，垫爪比 = 0.09，基端比 = 0.4—0.5。中跗长 24—26 μ ，爪长 12—14 μ ，后跗长 30—37 μ ，爪长 12—16 μ 。

腹部毛序较少，第 I—IV 节背板尚无前排刚毛，后排仅有 5 对主刚毛；腹板第 I—III 节缺前刚毛，第 IV—VII 节仅有中央 1 根前刚毛，而第Ⅺ节生刚毛 4 对。

前幼虫：未发现。原尾虫的前幼虫很难采到，一般腹部为 9 节，与第 I 幼虫相同，但口器尚未完全分化，毛序更为简单。

讨 论

1. 当作者开始对这一新种进行分析比较时，发现它和南美洲的槩虻属种类颇多相似之处，尤其和墨西哥的热带槩虻 (*Berberentulus tropicus*) 更为近似，但在地理分布上却又相距遥远，究竟哪一处是它的发源地，目前尚难判定。

2. Tuxen 1977 详细研究了槩虻属 42 种的形态特征和系统渊源之后，将此属划分为二。隶属于槩虻属的 18 种，又按特征和地理分布分成 5 组。同时他又特别指出其中两个组值得注意：其一是澳洲组的 5 种都具有重要的祖征 b' 和腹部第Ⅵ节背板前刚毛为 6 的衍征。另一个是亚马逊组的 4 种都具有两个衍征，即 $t-3$ 为长钻形和腹部背板的前刚毛为单数。此外，文中还述及墨西哥的热带槩虻 (*Berberentulus tropicus*) 具有好几个新征，也和其他槩虻不同。

以后，Tuxen 1981 对虻科（包括现今的虻科、槩虻科和囊腺虻科）各属的腰带和腹足等特征进行了全面地比较后，把澳洲组的 6 种划分出来，成立了兼虻属 (*Amphientulus*)。

通过对南美洲槩虻属各个种类的分析比较，可见巴西的 4 种槩虻不论从形态上、或地理分布上，都应当和槩虻属的其他种类分开另立新属，为此作者建议建立以下新属：

亚马逊虻属 *Amazonentulus* Yin, 新属

模式种：巴西亚马逊虻 *Amazonentulus brasiliensis* (Nosek 1973) 新组合 分布：巴西

同种异名： *Berberentulus brasiliensis* Nosek 1973

属槩虻科；下唇须退化，生有 3 刚毛和 1 感器；假眼近圆形；顎腺管上的萼呈心形，近盲端稍膨大，常分 2 叶。前跗感觉毛 $t-1$ 棍棒形， $t-3$ 特长，呈尖锥形；外侧和内侧的感觉毛均细长， b' 缺如。第 I—III 腹足均为 1 节，各生刚毛 2 根，顶端刚毛短于次顶端刚毛长度之半。腹部 I—VII 节背板前排刚毛均为单数，即生有 Ac 刚毛。第Ⅶ腹节的腰带退化，栅纹不见或栅纹短小仅位于腰带后缘。栉梳略倾斜，后缘平直或凹进，具大而尖齿数枚。雌性外生殖器的基内骨尖细，端阴刺亦尖细。

亚马逊虻属与鲍虻属 (*Bolivaridia*) 的毛序很相近，但二者的第 I—III 腹足的刚毛数和下唇须等特征不同。

新组合：哈氏亚马逊虻 *Amazonentulus hagmannarum* (Tuxen 1976)。分布：巴西

同种异名: *Berberentulus hagmannarum* Tuxen 1976

奥氏亚马逊蛭 *Amazonentulus ovei* (Tuxen 1976) 分布: 巴西

同种异名: *Berberentulus ovei* Tuxen 1976

亚马逊蛭 *Amazonentulus amazonicus* (Nosek 1972) 分布: 巴西

同种异名: *Berberentulus amazonicus* Nosek 1972

参 考 文 献

- 尹文英 1983 原尾目已知属的分群及其检索特征。昆虫学研究集刊 3:151—162。
 尹文英 Dallai, R. 1985 索马里原尾虫首记。昆虫学研究集刊 5:171—181。
 Nosek, J. 1972 *Berberentulus amazonicus* a new species of Protura from Brazil. *Vestník česk spol. Zool.* 38:256-257.
1973 Three new species of Protura from Brazil. *Revue Suisse Zool.* 80:257-265.
 Tuxen, S. L. 1976 The Protura of Brazil, especially Amazonas. *Amazoniana* V (4):417-463.
1977 The genus *Berberentulus* (Insecta, Protura) with a key and phylogenetical considerations. *Rev. Ecol. Biol. Sol.* 14 (4):597-611.
1981 The systematic importance of "the striate band" and the abdominal legs in Acerentomidae (Insecta:Protura). With a tentative key to acerentomid genera. *Ent. scand. Suppl.* 15:125-140.

A NEW GENUS OF BERBERENTOMIDAE (PROTURA) FROM GUIZHOU PROVINCE WITH DESCRIPTION OF LARVAL STAGES AND SUGGEST OT ERECT A NEW GENUS *AMAZONENTULUS*

Yin Wenying

(Shanghai Institute of Entomology, Academia Sinica)

The present paper describes a new species of Protura, which is representing a new genus of Berberentomidae. All the specimens were collected from Zunyi, Guizhou Province, by Tang and Jin in Oct. 1985. The types are preserved in the collection of Shanghai Institute of Entomology, Academia Sinica.

Notentulus Yin gen. nov.

Type species, *Notentulus zunyinus* Yin, gen. et sp. nov.

Berberentomid with 2-4 setae and a sensilla on labial palp. The abdominal appendage I—II each with 2 setae, the apical one lateral and about half the length of the subapical one. Sensilla *t*-1 on foretarsus baculiform, and *b'* absent. Abdominal tergite VII with uneven number of anterior setae. The striate

band with short irregular striae and arranged in, more or less, a waved line. Comb oblique and slightly concave, armed with sparsely sharp teeth. One row of 4 setae on sternite **V**. Female squama genitalis weak, with pointed stylus.

To the new genus belong the Mexican species,

Notentulus tropicus (Bonet 1942) comb. nov.

syn. *Acerentulus tropicum* Bonet 1942, *Acerntulus tropicus* Tuxen 1961, *Berberentulus tropicus* Tuxen 1964.

Notentulus zunynincus Yin, gen. et sp. nov. (Figs. 1-16)

Total length 1300-1460 μ . Head 124-133 x 89-94 μ , with a short rostrum about 8-10 μ long. Pseudoculus broader than long, 8-9 x 10-12 μ , PR=14-16. Labial palp with 4 setae and a sensilla. Maxillary palp with a tuft on tip and 2 strong sensillae on penultimate segment. The calyx on the canal of maxillary gland is heart-shaped with lobed distal excrescences, and the proximal canal without distinct dilatation on the blind end.

Foretarsus 108-118 μ in length and claw 31-35 μ , TR=3.3-3.5. Empodium 3-4 μ long, EU=0.09-0.1. Dorsal sensilla *t*-1 claviform, BS=0.38-0.45; *t*-2 thin and long, *t*-3 stout and cone-shaped. Exterior sensillae *a* long, its tip reaching to γ 3, *b* surpassing the base of *f*, *c* slightly shorter than *d*, *d* very near to *c* and in the same level with *t*-2. *e* long, reaching the base of the unguis, *f* at the middle of *e* and *g*, and about the same length as *g*. Interior sensillae *a'* broader and slightly distal to *t*-1. *b'* absent. *c* thin and long. The midtarsus 51-55 μ in length, claw 22 μ ; hindtarsus 59-65 μ long, and claw 23-24 μ .

The thoracic and abdominal chaetotaxy as shown in table 1.

The **I**—**III** abdominal appendages 1-segmented, each bearing a long subapical and a shorter apical seta, which about half the length of the longer one. Abdominal tergite **V** with 4 pairs of anterior setae and 9 pairs of posterior setae. Tergite **VI** with exceptional 7 anterior setae. The striate band with irregular short striae. The comb concave and fringed with 7-9 sharp teeth posteriorly. Female squama genitalis with pointed stylus.

Syntype, 4 ♀♀, 5 ♂♂, Zunyi, Guizhou Province, alt. 1040 M, Oct.-6, 1985, by B. Tang and G. Jin.

Preimago: Total length 1120 μ and head 125 μ long. Pseudoculus 8 x 11 μ . Foretarsus 98-99 μ long, claw 28 μ , TR=3.56. EU=0.09. BS=0.43. Midtarsus 50 μ long and claw 21 μ ; hindtarsus 53 μ long and claw 22 μ . The chaetotaxy is nearly the same as the adult, with the only exception is 8/16 setae on tergite **VI**, *p*3' not yet appeared. The male squama genitalis not fully developed, only the posterior half can be observed.

Maturus junior: Total length 920-960 μ . Head 108-114 μ long, pseudoculus 6-8 x 8-10 μ . Foretarsus 86-89 μ in length, claw 26-28 μ , TR=3.2-3.4; EU=0.11. BS=0.38-0.40. Midtarsus 41 μ long, claw 15-17 μ , hindtarsus 45-47 μ long, claw 18-19 μ . The chaetotaxy was tabulated in table 1.

Larva **I**: Total length 750-790 μ . Head 95-97 μ long. Pseudoculus 6-8 x 8-10 μ . Foretarsus 61-71 μ in length, claw 23-25 μ , TR=2.6-2.9. EU=0.08-0.09. BS=0.44-0.45. Midtarsus 30-33 μ long and claw 16-17 μ , hindtarsus 33-39 μ long, claw 17-18 μ .

Larva **I**: Total length 520-560 μ . Head 70-83 μ long, pseudoculus 6-8 x 7-8 μ . Foretarsus 47-55 μ long and claw 16-22 μ , TR=2.7-3.0, EU=0.09, BS=0.4-0.5. Midtarsus 24-26 μ long, claw 12-14 μ ; hindtarsus 30-37 μ long and claw 12-16 μ .

Discussion: 1. As comparing the oriental new species with all the known species of *Berberentulus*, we found that it is, however, closely related to the Mexican species *B. tropicus*, although they are existing far away from each other.

2. After a detailed study on the morphology and phylogeny of 42 species of *Berberentulus*, Tuxen 1977 divided this group into two. And arranged the 18 species of *Berberentulus* into 5 subgroups. In the same time he pointed out that, The Australian species are held together by a plesiomorphous character of great importance, the presence of b' , and an apomorphous one, the number of anterior setae of tergite **V**. The Amazonian group is held together by two important apomorphous characters, the awl-shaped $t-3$ and the uneven number of anterior tergal setae. ... Finally the Mexican species *tropicus* is characterized by several apomorphous characters. And as a result, Tuxen 1981 took out the six Australian species and built up a new genus *Amphientulus*.

3. As for the 4 Amazonian species, the present author suggest to erect a new genus,

Amazonentulus Yin, gen. nov.

Type species, *Amazonentulus brasiliensis* (Nosek 1973) comb. nov.

syn. *Berberentulus brasiliensis* Nosek 1973

Berberentomid with 3 setae and a sensilla on labial palp. Sensilla $t-1$ claviform, $t-3$ very long and awl-shaped, b' absent. the **I**—**III** abdominal appendages 1-segmented, each with 2 setae, the apical one shorter than half length of the subapical one. Tergite **I**—**V** with uneven number of anterior setae. The striae band reduced, without striae or with very short striae. Female genitalis with sharp pointed stylus.

The chaetotaxy of *Amazonentulus* is similar to that of *Bolivaridia*, but

they can be distinguished by the number of setae on the I-II abdominal legs and on the labial palp.

Amazonentulus hagmannarum (Tuxen 1976) comb. nov.

syn. *Berberentulus hagmannarum* Tuxen 1976

Amazonentulus owei (Tuxen 1976) com. nov. syn *Berberentulus owei* Tuxen 1976

Amazonentulus amazonicus (Nosek 1972) comb. nov.

syn. *Berberentulus amazonicus* Nosek 1972

Key words: Protura, Guizhou Province, *Notentulus*, *Amazonentulus*, *Berberentomidae*, larval stages.

赤斑羚 (*Naemorhedus cranbrookii*) 的核型

THE KARYOTYPE OF RED GORAL (*NAEMORHEDUS CRANBROOKI*)

关键词: 赤斑羚, 核型

Key words: Red goral, karyotype

赤斑羚 (*Naemorhedus cranbrookii*) 是 Hayman (1961) 根据缅甸东北部阿东河谷的标本订名的一个新种。在我国仅分布于西藏东南部 and 云南西北部。是十分珍贵的国家一级保护动物。

上海动物园自繁一只雄性赤斑羚, 双亲捕自西藏东南部。经体外皮肤细胞培养, 常规染色体制片, 以 C 带染色和硝酸银染色等技术, 对动物核型进行了观察。

经 300 个中期相的观察, 赤斑羚 (*N. cranbrookii*) 的 $2n=56$ (图 1)。常染色体是 27 对近端着丝粒染色体。X 染色体为一条大的近端着丝粒染色体, Y 是一条最小的近端着丝粒染色体。

C 带显示除 Y 染色体外, 全部染色体着丝粒区都显示较强 C 带阳性。说明着丝粒区具有丰富的异染色质 (图 2)。这与施立明等 (1986) 观察的斑羚 (*N. goral griseus*) C 带相似。

图 3 箭头所示, 赤斑羚 (*N. cranbrookii*) 有 3 对大的近端着丝粒染色体, 远端部带有明显的银染核仁组织者 (Ag-NORs)。

Hsu & Benirschke (1973) 曾报道一只圣地亚哥动物园的雄性赤斑羚 (*N. g. cranbrookii*), 原产地未注明, $2n=55$ 。其核型除一条亚中着丝粒的常染色体外, 其余的 53 条常染色体全为近端着丝粒染色体。显然与我们的标本不同。

Wurster (1972) 曾报道斑羚 (*N. goral griseus*) $2n=55$, 核型中仅有一条大的亚中着丝粒染色体。染色体数目和核型特征与 Hsu & Benirschke (1973) 观察的赤斑羚 (*N. g. cranbrookii*) 相同。Soma et al., (1980) 发现来自贵州的斑羚 (*N. goral*) $2n=56$ (♀), 全部为近端着丝粒染色体。施立明等 (1986) 发现斑羚 (*N. goral griseus*) $2n=54$ (♂), 动物来自重庆动物园。核型中有一对大的亚中着丝粒染色体。赤斑羚二倍体染色体数目除 $2n=55$ 的外, 我们又证实也有 $2n=56$ 的个体。看来, 在斑羚属 (*Naemorhedus*) 核型进化中罗伯逊易位可能是一个重要因素。

刘瑞清 施立明 陈玉泽

Liu Ruiqing Shi Liming Chen Yuze

(中国科学院昆明动物研究所)

(Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica)

张词祖

Zhang Cizu

(上海动物园)

(Shanghai Zoological Garden)